

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-076954

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl. G06K 17/00  
G06F 9/445  
G06K 19/07

(21)Application number : 2001-266292

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

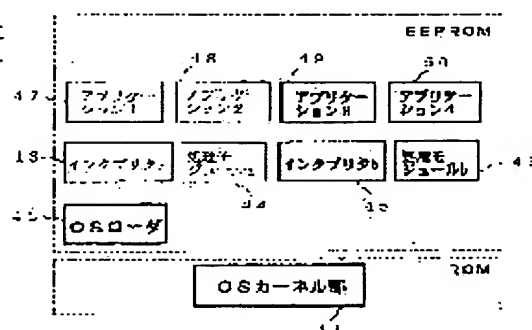
(22)Date of filing : 03.09.2001

(72)Inventor : NAKAGOME YUICHI

**(54) IC CARD USING A PLURALITY OF OPERATING SYSTEMS, IC CARD PROCESSOR AND ITS METHOD****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an IC card loaded with a plurality of IC card operating systems (OSs), an IC card processor capable of using the IC card and an IC card processing method.

**SOLUTION:** An OS base part for controlling input/output to/from an external device, a plurality of IC card OSs for allowing the IC card to execute an application program for providing a prescribed function while referring to the OS base part and managing the program and an OS loader for decoding a command inputted from the external device, identifies an IC card OS capable of executing the command and starting the IC card OS are stored in a memory of the IC card. The external device transmits a command including the information of the IC card OS to the IC card, the IC card receives the command under the control of the OS base part and the OS loader decodes the information of the IC card OS included in the command, starts the IC card OS and allow the IC card to execute the command through the IC card OS.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-76954

(P2003-76954A)

(43) 公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	D 5 B 0 3 5
G 0 6 F 9/445		19/00	N 5 B 0 5 8
G 0 6 K 19/07		G 0 6 F 9/06	6 5 0 A 5 B 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-266292(P2001-266292)

(22) 出願日 平成13年9月3日 (2001.9.3)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 中込 祐一

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

Fターム(参考) 5B035 AA13 BB09 CA29

5B058 CA13 CA23

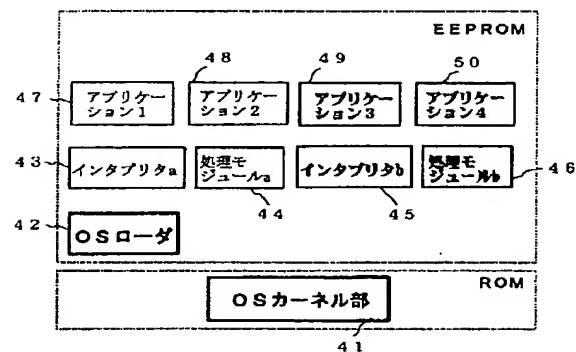
5B076 AA14 AB18 BA10 BB17

(54) 【発明の名称】 複数のOSを用いるICカード、ICカード処理装置および処理方法

(57) 【要約】

【課題】複数のICカードOSを搭載したICカード、それを用いるICカード処理装置、およびICカードの処理方法を提供する。

【解決手段】ICカードのメモリには、外部装置との入出力を制御するOS基本部と、OS基本部を参照しながら、ICカード所定の機能を提供するアプリケーション・プログラムを実行させ管理する複数のICカードOSと、外部装置から入力されたコマンドを解読し、当該コマンドの実行可能なICカードOSを識別して起動するOSローダとが記憶され、外部装置はICカードOSの情報を含むコマンドをICカードへ送信し、当該ICカードはOS基本部の制御の下でコマンドを受信し、OSローダは当該コマンドに含まれているICカードOSの情報を解読し、ICカードOSを起動し、ICカードOSを介してコマンドを実行させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CPU と、メモリと、外部装置と入出力を行うインタフェースとを有する IC カードであって、該メモリには、少なくとも、該外部装置との入出力を制御するオペレーティング・システムの基本部（OS 基本部）と、前記 OS 基本部を参照しながら、IC カードの所定の機能を提供するアプリケーション・プログラムを実行させ管理する複数の IC カード OS と、前記インタフェースを介して外部装置から入力されたコマンドを解読し、当該コマンドの実行可能な IC カード OS を識別して起動する OS ロードとが記憶され、前記 OS 基本部の制御の下で前記インタフェースを介して外部装置からのコマンドを受信し、前記 OS ロードは当該コマンドを解読し、当該コマンドの実行可能な IC カード OS を識別して起動し、当該 IC カード OS によって当該コマンドを実行させる IC カード。

【請求項 2】 前記外部装置から入力されたコマンドには、当該コマンドの実行可能な IC カード OS の情報が含まれている請求項 1 記載の IC カード。

【請求項 3】 IC カードの処理を行う外部装置と、該外部装置とデータの入出力を行う IC カードとを有する IC カード処理装置であって、

前記 IC カードは CPU と、メモリと、外部装置と入出力を行うインタフェースとを有し、

前記メモリには、少なくとも、前記外部装置との入出力を制御するオペレーティング・システムの基本部（OS 基本部）と、前記 OS 基本部を参照しながら、IC カード所定の機能を提供するアプリケーション・プログラムを実行させ管理する複数の IC カード OS と、前記インタフェースを介して外部装置から入力されたコマンドを解読し、当該コマンドの実行可能な IC カード OS を識別して起動する OS ロードとが記憶され、

前記外部装置は属する IC カード OS の情報を含むコマンドを前記 IC カードへ送信し、当該 IC カードは前記 OS 基本部の制御の下で前記インタフェースを介して当該コマンドを受信し、前記 OS ロードは当該コマンドに含まれている IC カード OS の情報を解読し、該 IC カード OS を起動し、該 IC カード OS を介して当該コマンドを実行させる IC カード処理装置。

【請求項 4】 CPU と、メモリと、外部装置と入出力を行うインタフェースとを有し、OS 基本部と複数の IC カード OS と OS ロードとを搭載した IC カードの処理方法であって、

前記外部装置は属する IC カード OS の情報を含むコマンドを前記 IC カードへ送信し、

前記 IC カードは前記 OS 基本部の制御の下で前記インタフェースを介して当該コマンドを受信し、前記 OS ロードは当該コマンドに含まれている IC カード OS の情報を解読し、該 IC カード OS を識別して起動し、該 IC カード OS によって当該コマンドを実行させる IC カ

ード処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は複数の OS を搭載した IC カード、それを用いる IC カード処理装置および処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 集積回路技術などの進展につれて、CPU とメモリを内蔵した IC カードが実用されつつ、注目を集めている。高度なセキュリティ機能と多機能化が可能なため、種々の分野での使用が期待されている。

【0003】 最近の IC カードの IC チップには、一般的に、CPU、メモリ、及び、暗号処理専用回路などが含まれている。そのメモリは通常、読み出し専用メモリ（ROM）、書き換え可能な不揮発性メモリ、たとえば、EEPROM、或は、FRAM、及び、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）を含む。

【0004】 これまでは、特定の機能を実現する専用の機械語プログラムを ROM に記憶して IC カードに収容する場合がほとんどであった。例えば、ROM には、IC カードのオペレーティング・システム（OS）、各種 OS レベルのプログラム、および、サービスを提供する応用プログラムを格納し、EEPROM にユーザの個人データを収容する。最近では、マルチアプリケーション型カード OS と言われるインタプリタを常駐させた構成の IC カードが出現している。このようなインタプリタを搭載した IC カードにおいては、プログラム言語で記述されたプログラムを書き換え可能な不揮発性メモリに記録することにより、カードに OS を搭載後、さらに、カード発行後でも応用プログラムを追加することができる、また、不必要なプログラムを削除することもできる。代表的なマルチアプリケーション OS としては、MULTOS、JavaCard、Windows for SmartCard がある。この種の IC カードにおいては、OS カーネルが ROM に格納され、各種 OS レベルのプログラム、サービスを提供する応用プログラム、およびユーザの個人データなどが書き換え可能な不揮発性メモリに収容する事が多い。OS レベルのプログラムを ROM に収容することもある。

【0005】 今までは、OS の処理能力や IC カード内蔵メモリの容量等の理由で、マルチアプリケーション OS は、1 種類のプログラム言語に対応するインタプリタしか持っていない。従って、所定のマルチアプリケーション OS を搭載した IC カードは、その OS に属するプログラム言語で作成されたアプリケーションプログラムしか使えない。例えば、MULTOS の IC カードに搭載したアプリケーションは MEL 言語（MULTOS Executable Language）で記述され、JavaCard では Java 言語を使用し、また、Windows for SmartCard では Virtual Basic 言語で書かれたアプリケーションしかサポートしない。

【0006】 図 1 は、マルチアプリケーション OS を用

いるICカードおよびICカード処理装置の例示的な構成を示すブロック図である。ICカード処理装置1は、ICカード10、端末装置20、例えば、リード・ライト装置、および、ホストコンピュータ30を有する。端末装置20がICカード10を管理するホストコンピュータ30の端末装置であり、ホストコンピュータ30からの指示に基づいて、ICカード10に対して、様々な処理を行う。

【0007】ICカード10は、図1に示すように、CPU11、インタフェース(I/F)12、暗号処理器13、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)14、読み出し専用メモリ(ROM)15、および書き換え可能な不揮発性メモリEEPROM16を有する。各構成成分の機能は後述の本発明の実施の形態の記述において詳細に説明する。

【0008】このようなハードウェアを有するICカードには、図2に示した構成のソフトウェアが搭載されている。図2は、従来の1つのOSを収容したマルチアプリケーションOSのICカード(以降、シングルOS ICカードと称する)におけるソフトウェア構成の一例を示す概略図である。

【0009】この階層構造の中核はROM15に記憶されるOSのカーネル部21である。OSカーネル部21は、ICカードのハードウェア資源を管理し、上層のプログラムからICカードのハードウェアをアクセスするためのインタフェースを提供する。また、OSカーネル部21は上層のプログラムの動作を制御する。

【0010】図2において、OSカーネル部21の上層には、OSレベルのソフトウェアである処理モジュールが配置されている。処理モジュールは、OSカーネルの多様な機能を上層の応用プログラムが便利に利用できるようにする。これら処理モジュールはEEPROM16、又は、ROM15に記録されている。ここでは、EEPROM16に記録されていることを例にして説明する。

【0011】このような処理モジュールとしては、例えば、プログラム言語を処理するインタプリタ、プログラムの追加、または、更新するプログラムローダ、アプリケーション・プログラミング・インタフェース、暗号処理ライブラリなどがある。説明の便宜上、ここでは、インタプリタ以外の様々な処理モジュールをモジュール23とする。OSカーネル21、インタプリタ22、および他の各種OSレベルの処理モジュール23を合わせて、ICカードのOSとなる。処理モジュール23の上層には具体的なサービスを提供する様々なアプリケーションプログラムが配置されている。ここでは、アプリケーション1とアプリケーション2が配置されているとする。

【0012】図3は図2に示されたソフトウェア構成を有するICカードにおいて、外部から受信したコマンドを処理する手順を示すフローチャートである。ここで

は、ICカードにあるアプリケーション1を実行するコマンド、及びアプリケーションをICカードにダウンロードするコマンドの処理を例として説明する。ホスト・コンピュータ30よりコマンドが送信され、I/F12がそれを受信すると、該コマンドはOSにより解釈され、その内容が確認される(ステップ31)。

【0013】そのコマンドがICカードにすでに存在するアプリケーション1を実行するコマンドである場合は、コマンドに含まれているアプリケーション1のアドレス情報を用いて、ファイルマネージャ処理モジュールによって、ICカードのEEPROM16内にアプリケーション1を検索する(ステップ32)。見つけた場合は、アプリケーション1が実行される(ステップ33)、即ち、アプリケーション1がRAM14に読み込まれて、または、EEPROM16において直接に参照されて、CPU11においてアプリケーション1に記述された手続きを逐次実行する。

【0014】そのコマンドがICカードにアプリケーション2をダウンロードするコマンドである場合は、OSのプログラムローダ処理モジュールは動作され、ロードコマンドに続いて送信される該アプリケーション2の構成成分を認証処理しながらEEPROM16の指定された領域に書き込む(ステップ34)。

【0015】また、認証処理の結果、そのコマンドは搭載されているOSに属するコマンドではない場合は、そのコマンドの処理が拒否される(ステップ35)。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】以上に示すように、1枚ICカードに1つのOSしか搭載していない場合は、ICカードの用途が制限されて、カード所有者は該ICカードのOSに対応するプログラム言語で記述されたアプリケーションしか使えない。該OSサポートしないプログラム言語で作成されたアプリケーションを利用したい場合は、それらのアプリケーションが動作可能なOSを搭載したICカードを複数保持し、必要に応じて使い分ける必要がある。例えば、MULTOSのICカードに搭載可能なアプリケーションはJavaCardやWindows for SmartCardを搭載したICカードで利用できないので、3種類のカードを持つことになる。さらに、新しいアプリケーションを利用したい場合は、ICカードOSの制御で、ICカードに該アプリケーションをロードする必要がある。アプリケーションがどの言語で記述されているかを知らないと、そのアプリケーションのロード操作はできず、カード所有者はその異なる言語のアプリケーションを自分所有のICカードに搭載することができない。ICカードは迅速に普及され、種々の目的に使用されて、異なる言語で書かれたアプリケーションが大量に出現することが予想される。従って、シングルOSのICカードは利便性を追求する上で問題になる。

【0017】もし複数のOSを一枚のカードに搭載でき

れば、異なるプログラム言語のインタプリタを1枚のICカードに収納し、異なるプログラム言語で作成された多くのアプリケーションを1枚のカードで利用することが可能になる。複数のOSを一枚のカードに搭載するには、まずは大容量メモリが必要である。現在ICカードに良く使われるROMの容量は32~64kバイト程度であり、EEPROMは、16kバイト程度、または、32kバイト程度が主流である。一方、OSのカーネルのサイズは約数kバイト~20kバイト程度であり、典型的なアプリケーションのサイズも数kバイト程度である。従って、現時点では、1枚のICカードに複数のOSおよび複数のアプリケーションを同時に搭載することはメモリ容量の制限で厳しい。だが、ICカード内蔵メモリの大容量化が進化しつつ、近い将来にICカードメモリの容量はより大きくなり、より大きなサイズのソフトウェアをICカードに格納できると予想される。たとえば、64kバイトのEEPROMは間もなく実用化される可能性がある。従って、複数のOSを一枚のカードに搭載するには、メモリ容量の制限は問題にならない可能性がある。

【0018】しかし、複数のOSを一枚のICカードに搭載する場合は、プログラミング技術上は難しさがある。例えば、図3のシングルOSのICカードのソフトウェアを基づいて、複数のOSのソフトウェアをどのような構造でICカードのROM15とEEPROM16に配置し、動作させるのか。また、ICカードは、例えば、コマンドを受信した後、どのように複数のOSから利用すべきOSを識別し、円滑にOSを切り替えるのか、また、どのようにアプリケーションの属するOSを気にせずに、カード所有者の指示だけに従い、希望のアプリケーションプログラムをロード、追加、または、実行等の処理を行うのか、などの問題がある。

【0019】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、複数のICカードOSを搭載したICカード、その複数のOSを搭載したICカードを用いるICカード処理装置および処理方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係わるICカードは、CPUと、メモリと、外部装置と入出力を行うインタフェースとを有するICカードであって、該メモリには、少なくとも、該外部装置との入出力を制御するオペレーティング・システムの基本部（OS基本部）と、前記OS基本部を参照しながら、ICカードの所定の機能を提供するアプリケーション・プログラムを実行させ管理する複数のICカードOSと、前記インタフェースを介して外部装置から入力されたコマンドを解読し、当該コマンドの実行可能なICカードOSを識別して起動するOSローダとが記憶され、前記OS基本部の制御の下で前記インタフェース

を介して外部装置からのコマンドを受信し、前記OSローダは当該コマンドを解読し、当該コマンドの実行可能なICカードOSを識別して起動し、当該ICカードOSによって当該コマンドを実行させる。

【0021】また、好ましくは、前記外部装置から入力されたコマンドには、当該コマンドの実行可能なICカードOSの情報が含まれている。

【0022】また、上記目的を達成するために、本発明に係わるICカード処理装置は、前記ICカードはCPUと、メモリと、外部装置と入出力を行うインタフェースとを有し、前記メモリには、少なくとも、前記外部装置との入出力を制御するオペレーティング・システムの基本部（OS基本部）と、前記OS基本部を参照しながら、ICカード所定の機能を提供するアプリケーション・プログラムを実行させ管理する複数のICカードOSと、前記インタフェースを介して外部装置から入力されたコマンドを解読し、当該コマンドの実行可能なICカードOSを識別して起動するOSローダとが記憶され、前記外部装置は属するICカードOSの情報を含むコマンドを前記ICカードへ送信し、当該ICカードは前記OS基本部の制御の下で前記インタフェースを介して当該コマンドを受信し、前記OSローダは当該コマンドに含まれているICカードOSの情報を解読し、該ICカードOSを起動し、該ICカードOSを介して当該コマンドを実行させる。

【0023】また、上記目的を達成するために、本発明に係わるICカード処理方法は、CPUと、メモリと、外部装置と入出力を行うインタフェースとを有し、OS基本部と複数のICカードOSとOSローダとを搭載したICカードの処理方法であって、前記外部装置は属するICカードOSの情報を含むコマンドを前記ICカードへ送信し、前記ICカードは前記OS基本部の制御の下で前記インタフェースを介して当該コマンドを受信し、前記OSローダは当該コマンドに含まれているICカードOSの情報を解読し、該ICカードOSを識別して起動し、該ICカードOSによって当該コマンドを実行させる。

【0024】OSローダを設けることによって、OS基本部の制御でOSローダが外部装置からICカードへ送られたコマンドを受信し、該コマンドに含まれるOS情報を解読し、利用すべきICカードOSを識別してから、そのOSに切り替え、該利用すべきカードOSによって、アプリケーションのロードや実行などの処理を行うことが可能になる。カード所有者は、複数のカードOSの存在やアプリケーションが何のプログラム言語で記述されたかを意識する必要がなく、便利かつ円滑にカードOSを選択し、アプリケーションをロードまたは実行することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を添

付の図面を参照して説明する。

#### ICカードおよびICカード処理装置

本実施形態に係わるICカードおよびICカード処理装置は前述した図1に示されたICカード10およびICカード処理装置1と同じ構成を有し、以下、引き続き図1を参照して本実施形態を説明する。

【0026】すでに述べたように、ICカード処理装置1は、ICカード10、端末装置20、例えば、リード・ライト装置、および、ホストコンピュータ30を有する。端末装置20がICカード10を管理するホストコンピュータ30からの指示に基づいて、ICカード10に対して、様々な処理を行う。本実施形態には、ICカード10は、ICカード発行会社から発行され、管理されて、複数のOSとそれぞれのOSレベルのソフトウェアを搭載済み、ICカード所有者が携帯している複数のOSを用いるICカードである。また、ICカードの例として、接触型ICカードについて述べる。ICカード10は、図1に示すように、例えば、CPU11、インタフェース(I/F)12、暗号処理器13、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)14、読み出し専用メモリ(ROM)15、および書き換え可能な不揮発性メモリEEPROM16を有する。

【0027】CPU11は、端末装置20からのコマンド、あるいは、予めICカードに設定されたコマンドに基づいて、EEPROM16に記憶されているアプリケーションに従って、I/F12を介して端末装置20と適宜通信を行いながら、所望の処理を行う。たとえば、所有者とICカードの認証、代金の決済、ICカードの診断などの処理を行う。CPU11において処理を行う際に一時的に発生するデータをRAM14に記憶する。

【0028】I/F12を介して、ICカード10が端末装置20に装着された場合に、電力とクロックの供給を受けるとともに、端末装置20と信号の送受信を行う。すなわち、I/F12は、端末装置20から受信した信号をCPU11に出力し、また、CPU11から入力された信号を端末装置20に送信する。

【0029】暗号処理器13は、専用の暗号処理回路である。暗号処理器13は乱数の生成や、RSAなどの暗号の演算を行う。

【0030】RAM14、ROM15、および、EEPROM16がICカード10のメモリシステムを構成する。それぞれの機能は次に述べるICカードのソフトウェアの構成で説明する。

【0031】このようなハードウェアを有する複数のOSを有するICカードには、図4に示されたソフトウェア構成が配置されている。図4は、本発明に係わる複数のOSを収容したマルチアプリケーションOSのICカード(以降、マルチOS ICカードと称する)におけるソフトウェア構成の一例を示す概念図である。

【0032】前述したシングルOS ICカードと同様

に、マルチOSのICカードにおけるソフトウェア階層構造の中核には、ROM15に記憶されているOSのカーネル部41がある。OSカーネル部41は、ICカード10のハードウェアに対応して設計され、そのハードウェア資源を管理する。OSカーネル部41はICカード10のインタフェース(I/F)12を制御し、外部装置とのデータの入出力を行う。また、OSカーネル部41は、上層のプログラムからICカードのハードウェアをアクセスするためのインタフェースを提供する。以上の機能に基づいて、OSカーネル41は上層の各プログラムの動作を制御する。ROM15に記憶されるOSのカーネル部41はICカード製造会社がICカード発行前に搭載したもので、書き換えることはできない。

【0033】本実施形態において、図4に示しているように、OSカーネル部41の上層には、OSローダ42がEEPROM16に配置されている。OSローダ42はOSカーネル41の制御の下で、I/F12を介して外部装置から受信したコマンドの内容を解釈し、コマンドやコマンドに付加されているアプリケーションの利用すべきOSを識別して選択する。

【0034】OSローダ42の上層には、ICカードに搭載した複数のOSの処理モジュール部分である。この部分もEEPROM16に記録されている。OSカーネル41と各OSの複数の処理モジュールから各ICカードOSが構成される。各OSの処理モジュールは、OSカーネルの機能を上層の応用プログラムが便利に利用できるように設けられている。処理速度、容量、また、セキュリティの関係で、これらOSレベルのソフトウェアは機械語で記述することが望まれる。このような処理モジュールとして、例えば、プログラム言語を処理するインタプリタや、コマンドを処理するコマンドインタプリタ、プログラムを外から追加又は更新するプログラムローダ、アプリケーション・プログラミング・インタフェース、暗号処理ライブラリなどがある。説明の便宜上、ここでは、インタプリタ以外の様々な処理モジュールを1つのモジュールで表す。また、本発明の実施形態の例として、2つのOS(OSaとOSbと記する)を搭載する場合を例として説明する。2つのOSはそれぞれインタプリタa43と処理モジュールa44、インタプリタb45と処理モジュールb46を有する。

【0035】OSローダ42は受信したコマンドの内容から属するOS認識し、対応するインタプリタなどのOSレベルのソフトウェアを起動させ、コマンドとアプリケーションの処理を行う。OSローダ42と各OSの処理モジュール43、44、45、46を書き換え可能なEEPROM16に配置することによって、OSの追加や削除も可能になり、その場合、OSローダ42の内容を適切に修正して、新しく追加されたOSの識別と選択も容易に実現できる。

【0036】各処理モジュールの上層には種々のサービ



スを提供するアプリケーションプログラムが配置されている。図4に示すように、OSaに属するアプリケーション1(47)とアプリケーション2(48)、OSbに属するアプリケーション3(49)とアプリケーション4(50)が配置されている。

【0037】既に述べたように、プログラム言語で書かれた応用プログラムを実行するには、インタプリタが必要である。インタプリタは応用プログラムのソースコードを、逐次、実行形式のコードに変換する。必要に応じて、必要な処理モジュールを呼出し、ICカードのシステムデータを利用し、ICカードのハードウェアをアクセスしながら、ICカードの所定の機能を実現する。なお、ICチップのCPUの機械語で動作し、プログラム言語のアプリケーションではないものもある、その場合は、インタプリタを動作させる必要がない。

【0038】ICカードが提供するサービスにより、応用プログラムは様々あり、そのような応用プログラムは、通常カード発行前にICカードに搭載する。マルチアプリケーションOSを用いるICカードにおいては、ICカード発行後であっても、プログラムの追加、および、更新することが可能である。

【0039】次は、OSローダ42の構成を図5と図6を参照して説明する。OSローダ42はOSカーネルレベルで実行可能なプログラムである。例えば、図5に示されたように、EEPROM16の先頭に配置する。図5は本発明の実施形態に係わる複数のOSを用いるICカードのOSローダのEEPROM16における配置の一例を示す図である。図5においては、EEPROM16の容量は64kバイトであり、左側のアドレスはブロック(1ブロック=16バイト)を単位として、16進数で表示されている。OSローダ42のサイズは1kバイト以下、OSaの全ての処理モジュールはOSaシステムソフトウェアと称し、OSbの全ての処理モジュールはOSbシステムソフトウェアと称し、それぞれのサイズは2kバイト以下とする。

【0040】OSローダ42には、図6に示された内容が含まれている。図6は本発明の実施形態に係わる複数のOSを用いるICカードのOSローダの内容の一例を示す図である。OSローダ42はI/F12から受け取ったコマンドを解釈するプログラムであるコマンド解釈部を有する。該コマンド解釈部61は、受け取ったコマンドを解釈し、コマンドに付属されているICカードOS情報を識別する。また、ICカードに搭載されている各OSの情報が定数としてOSローダ42登録されている。本実施形態には、例えば、第1番目のOSはOSa、記録された場所はEEPROM、アドレスは0041Hである、というように登録されている。同様に、第2番目のOSはOSb、記録された場所はEEPROM、アドレスは00C1Hであると登録されている。

【0041】OSローダ42は、受け取ったコマンドに

含まれているOSの情報に基づいて、該コマンドの属するOSを識別して、選択する。図7は本発明に係わる複数のOSを用いるICカードが受信したコマンドのフォーマットを示す図である。このコマンドの先頭に制御コードを含むコマンドヘッダ有し、該コマンドヘッダには、コマンドが実行可能なOSを識別するデータであるICカードOS識別子と、該コマンドの操作内容を示すコマンドの種別コードとがある。該種別コードにより、たとえば、アプリケーションのロード、実行などの操作を行うことを判明できる。コマンドの本体には、該コマンドが操作するアプリケーションやデータのアドレスがあり、必要な場合は、該コマンドが操作する対象となるデータも付加されている。OSローダ42は、OSカーネル41の制御の下で、I/F12から受信したコマンドを受け取って、コマンドヘッダにあるOS識別子から、該コマンドの属するOSを識別して起動する。起動されたOSはコマンドインタプリタによりコマンドの種別を得て、指定されたアドレスにデータを書き込み、或は、指定されたアドレスにあるアプリケーションを実行する等の処理を行う。以上が、ICカード処理装置1におけるICカード10のハードウェア及びソフトウェアの構成の説明である。

【0042】このようなハードウェア構成およびソフトウェア構成のICカード10は、端末装置20に装着されると、I/F12を介して端末装置20より電源とクロック信号の供給を受けて起動される。そして、端末装置20を介して、ホストコンピュータ30からのコマンドに基づいて、ICカード10が処理を行う。端末装置20は、例えば、通常店舗などで使用されている端末装置であり、ICカード製造会社、または、サービスを提供する会社のホストコンピュータ30に通信回線を介して接続されており、ホストコンピュータ30と装着されたICカード10との間の通信データを転送する。

【0043】ICカード10が端末装置20に装着され起動されて、そして、ICカード自身の認証処理、即ち、ICカード10がICカード処理装置1で処理できるICカードか否かの処理を行う。後は、所有者が正当な所有者か否かがチェックされる。ICカード10が認定された場合には、端末装置20を介して、ICカード10はホストコンピュータ30と通信できる。ホストコンピュータ30とICカード10とは通信を順次に行いながら、ホストコンピュータ30より送信されたICカード10に対する指示を実行する。

#### 【0044】マルチOSのICカードの処理

以上のICカード処理装置1を用い、以上のハードウェアとソフトウェア構成を有するマルチOSのICカード10を処理する工程について、図8を参照して説明する。図8は、本発明の実施形態に係わる複数のOSを用いるICカード10はOSローダにより利用すべきICカードOSを識別、選択して、起動する工程を示すフロ

ーチャートである。ICカード10が端末装置20に装着されると、ICカード10が起動される（ステップS81）。即ち、OSカーネル41はRAM14に読み込まれて（または、ROM15において直接に参照されて）、端末装置20を介してホストコンピュータ30とのデータの入出力、ICカード10の認証処理、暗号処理などの動作を制御する。OSローダ42もRAM14に読み込まれて、ICカード10が端末装置20に装着される間に、RAM14に常駐させる。端末装置20を介してホストコンピュータ30からのコマンドをICカード10が受信するたびに、OSローダ42はそのコマンドの利用すべきOSの識別処理を行う。

【0045】次は、OSカーネル41の制御で、ICカード10と端末装置20の間で認証処理が行われる（ステップS82）。例えば、ICカード所有者はパスワードを入力して、正当な所有者であり、かつ、ICカードは当該処理装置1で処理できるICカードであることが判明されたら、ホストコンピュータ30は所有者が希望する処理の指定を待つ。

【0046】次は、ICカード10の所有者は端末装置20から入力し、ホストコンピュータ30が提供するサービスに対する操作を行うと指定すると（例えば、ダウンロード、実行など）、ホストコンピュータ30がその操作をするコマンドをICカードに送信し、端末装置20を介してICカード10が該コマンドを受信する（ステップS83）。

【0047】ICカード10が該コマンドを受信すると、OSカーネル41はOSローダ42を呼出し、OSローダ42により、コマンドの解釈を行い（ステップS84）、即ち、コマンドヘッダにあるOS識別子を読み取って、コマンドの属するOSを識別する。

【0048】次は、OSローダ42に登録されているICカード10に搭載したOSのリストから、OS識別子に対応するOSを検索し、そのOSの記憶場所、詳細なアドレスを特定する（ステップS85）。

【0049】次は、特定された場所に記憶されたOSの必要なシステムソフトウェアをRAM14に読み込んで（または、EEPROM16において直接に実行し）、当該OSのインタプリタなどの処理モジュールを動作させる（ステップS86）。

【0050】コマンド処理の制御は起動されたOSに移行し、以降の処理は当該OSの制御で行う（ステップS87）。当該OSはコマンドインタプリタによりコマンドを解釈し続け、コマンドの種別コードからコマンドの種別を判別し、コマンドの操作を行うアドレスを得て、必要な場合、書き込みデータも得る。ICカードOSによるコマンドの処理の具体的な例は図9と図10において説明する。該ICカードOSによるコマンドの処理を終了した後、当該OSのソフトウェアがRAM14から退去させ、制御はOSカーネル41に戻り、次のコマン

ドの受信を待つ（ステップS88）。以上が、ICカード処理装置1において、OSローダ42によるマルチOSのICカード10のOSを識別、選択、および起動する工程の説明である。

【0051】図3に示された従来のシングルOSのICカードにおいてロードや実行コマンドの処理の流れと比べると、以上に説明したマルチOSのICカード10が同じコマンドに対する処理は、図9と図10に示された。図9は、本発明に係わるマルチOSのICカードを用いて、アプリケーションをロードするコマンドを受信した場合、ICカードの処理のフローチャートである。

【0052】OSカーネル41の管理でホスト・コンピュータ30よりコマンドが送信されると、OSローダ42によって該コマンドが解釈され、コマンドヘッダにあるOS識別子から、該コマンドの利用すべきOSを識別する（ステップ91）。

【0053】そのOSがOSaである場合は、OSaのシステムソフトウェアをRAM14に読み込んで（または、EEPROM16において直接に実行し）、以降は、OSaの制御の下で該コマンドの処理を行う（ステップ92）。

【0054】OSaはコマンドインタプリタにより該コマンドを解釈し、コマンドの種別コードからコマンドの種別を判別する（ステップ93）。そのコマンドはICカード10にアプリケーション1をダウンロードするコマンドであることを確認したら、OSaのプログラムローダは動作され、ロードコマンドに続いて送信されるアプリケーション1の構成成分を認証処理しながらEEPROM16の指定された領域に書き込む（ステップ94）。

【0055】そのOSはOSbである場合は、OSbのシステムソフトウェアをRAM14に読み込んで（または、EEPROM16において直接に実行し）、以降は、OSbの制御の下で該コマンドの処理を行う（ステップ95）。

【0056】OSbはコマンドインタプリタにより該コマンドを解釈し、コマンドの種別コードからコマンドの種別を判別する（ステップ96）。そのコマンドはICカード10にアプリケーション3をダウンロードするコマンドであることを確認したら、OSbのプログラムローダは動作され、ロードコマンドに続いて送信されるアプリケーション3の構成成分を認証処理しながらEEPROM16の指定された領域に書き込む（ステップ97）。アプリケーションプログラムを書き込んだ後、OSa、または、OSbがRAM14から退去され、OSa、または、OSbの処理が終了する。

【0057】図10は、本発明に係わるマルチOSのICカードを用いて、アプリケーションを実行するコマンドを受信した場合、ICカードの処理のフローチャート

である。

【0058】OSカーネル41の管理でホスト・コンピュータ30よりコマンドが送信されると、OSローダ42によって該コマンドを解釈され、コマンドのヘッドにあるOS識別子から、該コマンドの利用すべきOSを識別する(ステップ101)。

【0059】そのOSはOSaである場合は、OSaのシステムソフトウェアをRAM14に読み込んで(または、EEPROM16において直接に実行し)、以降は、OSaの制御の下で該コマンドの処理を行う(ステップ102)。

【0060】OSaはコマンドインタプリタによりコマンドを解釈し、コマンドの種別コードからコマンドの種別を判別する(ステップ103)。そのコマンドはICカード10に存在するアプリケーション2を実行するコマンドであることを確認したら、コマンド内容からアプリケーション2が記録されるアドレスを得る。続いて、OSaのファイルマネージャによって、ICカード10のEEPROM16内にアプリケーション2を検索する(ステップ104)。発見したら、アプリケーション2を実行する(ステップ105)。即ち、アプリケーション2をRAM14に読み込んで(または、EEPROM16において直接に実行し)、CPU11においてアプリケーション2に記述された手続きを逐次実行する。

【0061】そのOSはOSbである場合は、OSbのシステムソフトウェアをRAM14に読み込んで(または、EEPROM16において直接に実行し)、以降は、OSbの制御の下で該コマンドの処理を行う(ステップ106)。

【0062】OSbはコマンドインタプリタによりコマンドを解釈し、コマンドの種別コードからコマンドの種別を判別する(ステップ107)。そのコマンドはすでにICカード10に存在するアプリケーション4を実行するコマンドであることを確認したら、コマンド内容からアプリケーション4が記録されるアドレスを得る。続いて、OSbのファイルマネージャによって、ICカード10のEEPROM16内にアプリケーション4を検索する(ステップ108)。発見したら、アプリケーション4を実行する(ステップ109)。即ち、アプリケーション4をRAM14に読み込んで(または、EEPROM16において直接に実行し)、CPU11においてアプリケーション4に記述された手続きを逐次実行する。

【0063】アプリケーション2、又は、アプリケーション4を実行した後、OSa、または、OSbがRAM14から退去され、OSa、または、OSbの処理が終了する。

【0064】本発明は以上に説明した実施の形態に限られるものではなく、種々の改変が可能である。前述した実施の形態において、図4に示されたように、OSロー

ダ42と各OSの処理モジュール43、44、45、46がEEPROM16に記憶されているが、これらのプログラム、または、その中の一部をROMに記憶してもいい。その場合、ICカードに搭載するOSとOSローダ42の内容を事前に決め、ICカード発行前にROMに搭載して、発行後は搭載するOSの修正はできない。以上の方法では、例示として2つのOSを搭載した場合について述べたが、本発明において、2つ以上のOSを搭載することができるのは明らかである。

【0065】また、本実施の形態においては、接触型のICカードを例示して本発明を説明した。しかし、インタフェース(I/F)12としては端子が設けられておらず、コイルを用いて電磁的に外部装置と接続されるような構成の非接触型のICカードであってもよい。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、1枚のICカードに複数のOSを搭載することができ、ICカードの用途を大幅に広げ、ICカード使用上の便利性が優れている。また、OSローダを設けることにより、コマンドを受信した度に、コマンドの属するOSの識別と選択が行われ、コマンドの属するOSの制御でアプリケーションの処理を行うことから、ICカードの所有者はカードに搭載されたOSの範囲内では利用すべきOSを意識する必要がなくICカードを使用することができ、あたかも1つのOSの上で、複数の言語を処理可能なマルチアプリケーションICカードとなる、汎用性及び便利性に優れている。また、OSローダやOSの処理モジュールを書き換え可能なEEPROMに記録し、OSローダを修正可能となっていることから、新しいOSの追加も可能となり、さらに、不必要なOSを削除も可能であり、ICカードの使用上の柔軟性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるICカード処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】従来のICカードのソフトウェア構成を示す概念図である。

【図3】図2に示されたソフトウェア構成を有する従来のICカードを用いて、コマンドを処理する工程を示すフローチャートである。

【図4】本発明に係わる複数OSを用いるICカードのソフトウェア構成を示す概念図である。

【図5】本発明に係わる複数OSを用いるICカードのOSローダと各OSのシステムソフトウェアがEEPROMにおける配置を示す図である。

【図6】本発明に係わる複数OSを用いるICカードのOSローダの概略な内容を示す図である。

【図7】本発明に係わる複数OSを用いるICカードが受信したコマンドのフォーマットを示す概略図である。

【図8】本発明に係わる複数OSを用いるICカードのOSローダによりICカードOSの識別、選択、および

起動の工程を示すフローチャートである。

【図9】本発明に係わる複数OSを用いるICカードにおいて、アプリケーションプログラムをICカードにロードする工程を示すフローチャートである。

【図10】本発明に係わる複数OSを用いるICカードにおいて、すでにICカードに存在するアプリケーションを実行する工程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1…ICカード処理装置

10…ICカード

11…CPU

12…インタフェース(I/F)

13…暗号処理器

14…RAM

15…ROM

16…書き換え可能な不揮発性メモリ(EEPROM)

20…端末装置

\*21…OSのカーネル部

22…インタプリタ

23…処理モジュール

24…アプリケーション1

25…アプリケーション2

30…ホストコンピュータ

41…OSのカーネル部

42…OSローダ

43…インタプリタa

10 44…処理モジュールa

45…インタプリタb

46…処理モジュールb

47…アプリケーション1

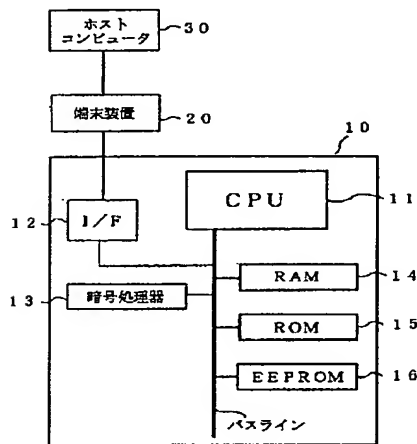
48…アプリケーション2

49…アプリケーション3

50…アプリケーション4

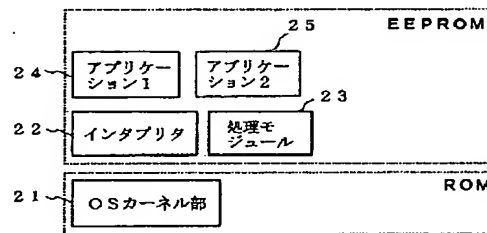
\*

【図1】

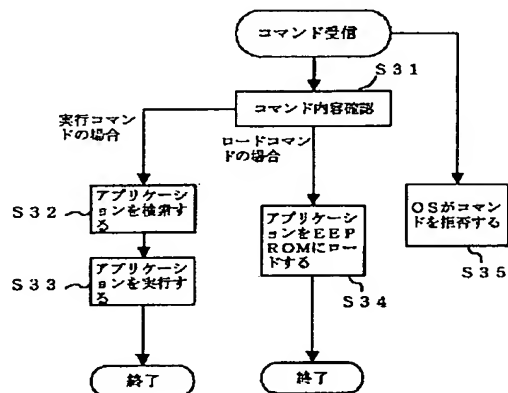


1 ICカード処理装置

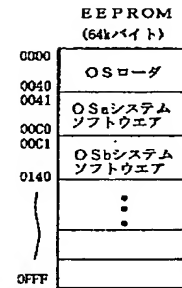
【図2】



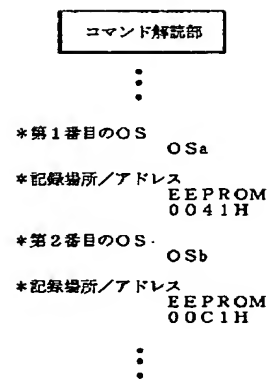
【図3】



【図5】



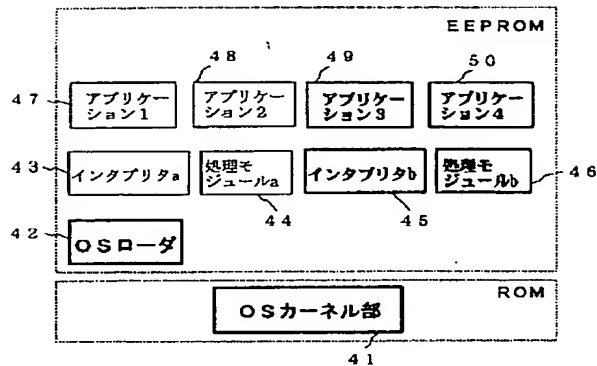
【図6】



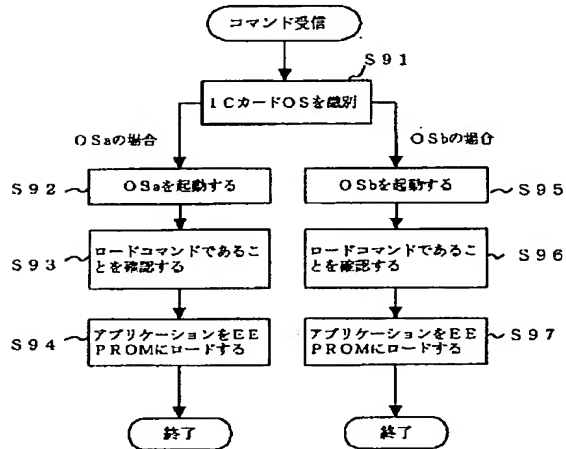
【図7】

コマンドのヘッダ		
ICカードOS識別子 コマンドの種類コード	操作するデータの アドレス	データ

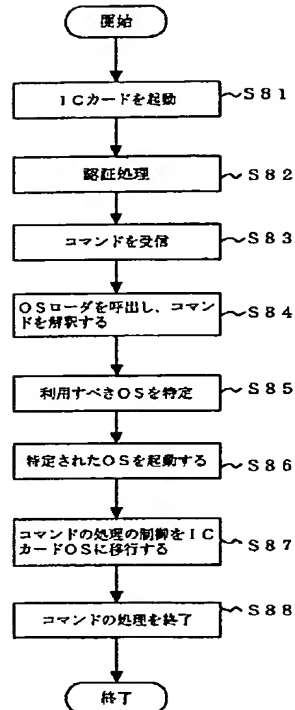
【図4】



【図9】



【図8】



【図10】

